



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 100 55 390.7

**Anmeldetag:** 9. November 2000

**Anmelder/Inhaber:** Nutrinova Nutrition Specialties & Food Ingredients  
GmbH, Frankfurt am Main/DE

**Bezeichnung:** Einsatz eines Säurepräparates als Futtermittelzu-  
satz in der Nutztieraufzucht

**IPC:** A 23 K 1/16

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 5. April 2001  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag


## Einsatz eines Säurepräparates als Futtermittelzusatz in der Nutztieraufzucht

Die Erfindung betrifft ein lagerstabiles Präparat welches Sorbinsäure und andere Säuren enthält und allein in Futtermitteln oder in Abmischung mit anderen  
5 Futtermittelzusatzstoffen in der Nutztieraufzucht angewendet werden kann.

Im Bereich der Tierfutter werden häufig Antibiotika als Leistungsförderer verwendet. Die Anwendung von Antibiotika in diesem Bereich steht im Verdacht für Gefahren, welche von resistenten Bakterien ausgehen, die auch die menschliche Gesundheit  
10 langfristig gefährden können, verantwortlich zu sein. Daher müssen gesundheitlich weniger bedenkliche Produkte für diesen Einsatzzweck gesucht werden. So werden auch in anderen Bereichen zunehmend physiologisch und epidemiologisch gesundheitlich bedenkliche oder aber für die Umwelt schädliche Substanzen, wie  
15 beispielsweise Antibiotika, formaldehydabspaltende Stoffe, halogenierte Substanzen, u.v.a.m. beispielsweise in Lebensmitteln, Futtermitteln, Haustierfutter, Silagen, Trester, oder anderen Abfällen aus der Lebensmittelindustrie, durch weniger bedenkliche Stoffe ersetzt. Der Zweck dieser Stoffe ist zum einen auf die Werterhaltung des eigentlichen Produktes gerichtet. Zum anderen aber soll auch deren hygienischer Zustand verbessert werden, bzw. eine verlängerte Haltbarkeit erzielt werden.

Es ist bekannt, dass Sorbinsäure zur Konservierung von Futtermitteln eingesetzt werden kann. Sorbinsäure (trans,trans-2,4-Hexadiensäure) ist eine farblose, feste Verbindung, die sich nur wenig in kaltem Wasser löst und weltweit als Konservierungsstoff verwendet wird. Das Wirkprinzip wird durch die Sorbinsäure in  
25 undissoziierter Form bestimmt. Die beste Wirkung entfaltet Sorbinsäure daher im sauren pH-Bereich. Sorbinsäure und seine Salze besitzen eine sehr gute mikrobiostatische, antimykotische Wirkung. Gleichzeitig ist Sorbinsäure als ungesättigte Fettsäure praktisch ungiftig, was sehr umfangreiche Daten belegen, und durch die jahrzehntelange Anwendung dieser Säure im Lebensmittelbereich, in  
30 Tierfuttern u.a. belegt ist.

5 Neben Sorbinsäure werden auch andere organische Säuren seit Jahren zur Konservierung von Futtermitteln und zur Verbesserung der Futterhygiene eingesetzt. Gerade im Futter für Jungtiere sind an die hygienische Qualität besondere Anforderungen zu stellen. Daher sind einige organischen Säuren als Futterzusatzstoffe, basierend auf den nationalen futtermittelrechtlichen Bestimmungen ohne Höchstmengenbegrenzung zugelassen.

10  Es wurden früher Fütterungsversuche vor allem mit Ferkeln durchgeführt, die belegten, daß verschiedene organische Säuren, wie Zitronensäure, Fumarsäure oder Ameisensäure in der Lage sind, die tierischen Leistungen in positiver Weise zu beeinflussen, wenn sie in der optimalen Dosierung dem Ferkelfutter beigemischt werden (Kirchgeßner und Roth 1991; Roth und Kirchgeßner 1998). In jüngster Zeit konnte auch gezeigt werden, daß die Sorbinsäure in hohen Konzentrationen (1,8 – 2,4 % Sorbinsäure, bezogen auf das Futtermittel) eine nutritive Wirksamkeit für 15 Aufzuchtferkel besitzt (Kirchgeßner et al. 1995).

20 Vermehrt werden in der Tierernährung einzelne organische Säuren eingesetzt. Häufig nachteilig wirkt sich der flüssige Aggregatzustand, die Flüchtigkeit einiger Säuren oder aber eine schlechte Löslichkeit auch ihrer Natrium-, Kalium-, Calcium- oder Magnesiumsalze aus. Oft ist eine schlechte Mischbarkeit oder eine Unverträglichkeit 25 dieser Säuren festzustellen. So zeigen beispielsweise Mischungen von Ameisensäure und Benzoesäure eine schnelle Braunverfärbung, welche möglicherweise auf Oxidationsreaktionen zurückzuführen ist.

25 Es ist bekannt, dass Futtermittel eine hohe Pufferkapazität besitzen. Um diese Pufferkapazität des Futters zu überwinden, können Säuren dem Futter beigemischt werden. Weiterhin ergibt sich durch die Abhängigkeit vom pH-Wert die Notwendigkeit, bei Futtermitteln mit hoher Pufferkapazität hohe Konzentrationen einiger Säuren einzusetzen die sich, beispielsweise bei der Anwendung von Propionsäure, sehr 30 schnell sensorisch nachteilig bemerkbar machen können. Eine Lösung für dieses Problem beschreibt die DE-A 197 39 319. Dort werden mit flüssigen Carbonsäuren

getränkte Salze beschrieben, insbesondere Kombinationen von Konservierungstoffsäuren mit entsprechenden Salzen. Bei den in der DE-A 197 39 319 beschriebenen getränkten Salzen kann jedoch die erforderliche pH-Wert-Absenkung nicht erreicht werden, da die bereits enthaltenen Salze den pH-Wert abpuffern (siehe Beispiel 15 in DE-A 197 39 319: getränktes Salz aus Natriumformiat und Ameisensäure: von pH 6,4 auf 5,5 bzw. 5,1, bei 10 bzw. 20 kg/t Futter). Außerdem ist bei den in der DE-A 197 39 319 beschriebenen getränkten Salzen mit einer schnellen Verfärbung bzw. mit einer Verflüssigung zu rechnen. Diese Veränderungen sind ohne ausreichend große Träger-/Stabilisatormengen bereits nach kurzer Zeit feststellbar, so daß hier kein praktisch nutzbares Produkt gewonnen werden kann. Darüber hinaus wird nur ein Wirkstoffgehalt bis zu etwa 75 Gew.-% (berechnet als Gesamtsäure) erreicht.

Insgesamt nachteilig an solchen bisher bekannten Futtermittelzusätzen, getränkten Salzen bzw. den damit hergestellten Futtermitteln war, dass sie relativ instabil sind und bereits nach relativ kurzer Lagerzeit zerfließen, verbacken oder Braunverfärbungen zeigen. Außerdem tragen sie nicht zu einer effektiven Säuerung des Futters bei, und es kann nur wenig Säure pro Gewichtseinheit des Zusatzes zugegeben werden. Es bestand demnach die Aufgabe, eine stabile Mischung von Säuren zur Verfügung zu stellen, die diese Nachteile nicht aufweist.

Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Präparat (Zusammensetzung), welches Sorbinsäure, mindestens eine bei Raumtemperatur ( $=23^{\circ}\text{C}$ ) flüssige und mindestens eine weitere bei Raumtemperatur feste, von Sorbinsäure verschiedene organische Säure enthält. Bevorzugt ist ein Präparat, welches neben den genannten Inhaltsstoffen einen Träger enthält.

Überraschenderweise zeigen die erfindungsgemäßen Präparate die oben beschriebenen Nachteile nicht. Die Präparate zeigen vielmehr eine nicht zu erwartende hohe Stabilität, verbunden mit guten Eigenschaften in der Handhabung. Außerdem wird eine effektive Säuerung des Futters erreicht. Zudem kann

überraschenderweise auch ein positiver Einfluss auf die Wachstumsleistung von jungen Tieren schon in relativ geringen Säuremengen festgestellt werden.

Die im Folgenden angegebenen Gewichtsprozentbeziehen sich auf die Gesamtmasse des Präparates.

Bei den flüssigen Säuren handelt es sich um bei Raumtemperatur ( $=23^{\circ}\text{C}$ ) flüssige organische Säuren. Bei den festen Säuren handelt es sich um bei Raumtemperatur ( $=23^{\circ}\text{C}$ ) feste, von Sorbinsäure verschiedene organische Säuren. Zu den erfindungsgemäß einsetzbaren organischen Säuren zählen beispielsweise Ameisen-, Essig-, Propion-, Butter-, Valerian-, Isobutter-, Trimethylessig-, Isovalerian-, 2-Methylbutter-, Hexan-, Bernstein-, Adipin-, Fumar-, Äpfel-, Wein-, Citronen-, Milch-, Ascorbin-, Glucon- und Aminosäuren, insbesondere essentielle Aminosäuren. Als flüssige Säuren können aber auch anorganische Säuren wie Phosphor-, Salz- oder Schwefelsäure verwendet werden. Vorzugsweise wird Phosphor-, Propion-, Essig-, Milch-, Valerian-, Ameisen- oder Buttersäure verwendet. Bei den festen Säuren werden bevorzugt Fumar-, Wein- oder Äpfelsäure, besonders bevorzugt Citronensäure eingesetzt.

Das erfindungsgemäße Präparat enthält 10 – 50 Gew.-%, bevorzugt 25 – 45 Gew.-% und ganz besonders bevorzugt 30 – 40 Gew.-% Sorbinsäure. Weiterhin  $> 0$  – 40 Gew.-%, bevorzugt 10 - 35 Gew.-%, besonders bevorzugt zwischen 20 und 32,5 Gew.-% einer oder mehrerer bei Raumtemperatur ( $= 23^{\circ}\text{C}$ ) flüssigen Säure(n). Außerdem eine oder mehrere weitere, bei Raumtemperatur ( $=23^{\circ}\text{C}$ ) feste, organische Säure(n) in Mengen zwischen  $> 0$  und 50 Gew.-%, bevorzugt 25 – 45 Gew.-%, besonders bevorzugt 25 - 35 Gew.-%.

Als Träger können organische oder anorganische, säurebeständige Materialien mit poröser Struktur verwendet werden. Dazu zählen beispielsweise Diatomeenerden, Ton, Sand, Nylonpulver, Getreidekleie, unlösliche Metalloxide, unlösliche Metallsalze, Aerosil, Korund, gemahlenes Glas, Granit, Quarz, Flint, Aluminiumphosphat, Kaolin,

- Bentonit, Zeolithe, Calciumsilikat, Talkum, Titanoxide, Aktivkohle, Knochenmehle und insbesondere synthetische oder natürliche amorphe Fällungskieselsäuren, Magnesiumsilikate oder Natrium-Aluminiumsilikate. Überraschenderweise hat sich gezeigt, das beim Einsatz eines bestimmten Natrium-Aluminiumsilikates, nämlich Perlit (Perlstein, E 599), beispielsweise als Perligran A, M, F, E/L, 0, 0/1 oder Perligran Pulver 1, Superlite Pulver 1 (Deutschen Perlite GmbH, Dortmund), das Präparat besonders gute Eigenschaften aufweist. Bei der Verwendung von Perlit als Träger wird im erfindungsgemäßen Präparat eine hohe Farbstabilität und ein schüttfähiges und leicht handhabbares Produkt erhalten. Obwohl beispielsweise auch Bentonit und Kieselsäuren als Träger geeignet sind, zeigt sich bei diesen Trägern beim Einsatz von hohen Anteilen an flüssiger organischer Säure nach einigen Wochen Lagerzeit ein Verbacken der Präparate. Bei ungünstigen Lagerbedingungen ist zudem auch ein Zerfließen der Präparate bzw. eine starke Braunverfärbung festzustellen.
- Als Träger und zur Stabilisierung der Präparate werden >0 - 20 Gew.-%, bevorzugt 5 - 15 Gew.-% und besonders bevorzugt 7 - 10 Gew.-% o.g. Trägermaterialien allein oder in Kombination eingesetzt.
- Das erfindungsgemäße Präparat wird hergestellt, indem man beispielsweise bei gleichzeitiger mechanischer Durchmischung die flüssige(n) Säure(n) zu den festen Säuren tropft. Enthält das erfindungsgemäße Präparat einen Träger, so wird (werden) zweckmäßigerweise in einem handelsüblichen Taumel- oder anderen üblichen Mischer zunächst die flüssige(n) Säure(n) auf den Träger aufgebracht und anschließend die Sorbinsäure und die andere(n) feste(n) organische(n) Säure(n) zugegeben.
- Als Tierfuttermittel geeignet sind z. B. Grünfutter, Silagen, Trockengrünfutter, Wurzeln, Knollen, fleischige Früchte, Körner und Samen, Biertreber, Trester, Bierhefe, Destillationsschlempe, Müllereinebenerzeugnisse, Nebenerzeugnisse der Zucker-, Stärkeherstellung und Ölgewinnung und verschiedene Lebensmittelabfälle. Solchen Futtermitteln können bestimmte Futtermittelzusatzstoffe (z.B. Antioxidantien) oder Mischungen aus verschiedenen Substanzen (z.B. Mineralstoffmischungen,

Vitaminmischungen) zu Verbesserung beigegeben werden. Spezielle Futtermittel werden auch für bestimmte Tierarten und deren Entwicklungsstadium angepaßt. Dies ist beispielsweise in der Ferkelaufzucht der Fall. Hier werden Saugferkelfutter und Ferkelaufzuchtfutter verwendet. Das erfindungsgemäße Präparat kann direkt dem  
5 Tierfuttermittel bzw. auch in Abmischung mit anderen Futtermittelzusatzstoffe oder aber über Vormischungen dem eigentlichen Futtermittel zugegeben werden. Das Präparat kann trocken dem Futter zugemischt werden, vor einer weiteren Verarbeitung (z.B. Extrusion) zugegeben werden bzw. im Gemisch dispergiert zudosiert werden. Für diese Zwecke werden zweckmäßigerweise Präparat-Konzentrationen zwischen 0,125  
10 und 7,5 Gew.-% (bezogen auf das Futter), bevorzugt 1,5 – 4,5 Gew.-% angewendet.

Das Präparat kann als alleiniger Zusatzstoff zu Tierfuttermitteln beispielsweise für die Kälber- oder Lämmeraufzucht, besonders bevorzugt zu Saugferkelfutter (Prestarter) und Ferkelaufzuchtfutter (Starterfutter) zugegeben werden oder in Abmischung mit  
15 anderen Futtermittelzusatzstoffen für diese Tiere angewendet werden.

Überraschenderweise wurde gefunden, daß schon durch Zusatz geringer Mengen erfindungsgemäßer Präparate in der Ferkelaufzucht eine deutliche Leistungsverbesserungen hinsichtlich Zuwachsrates und Futterverwertung erreicht werden kann. Zur  
20 Sicherung einer signifikanten nutritiven Wirksamkeit ist ein Zusatz an erfindungsgemäßen Präparaten in Mengen von 1,0 bis 7,5 Gew.-%, bezogen auf das Futter, vorzugsweise von 1,5 – 4,5 Gew.-%, zweckmäßig.

Gleichermaßen eignen sich die erfindungsgemäßen Präparate in der Kälberaufzucht als Zusatz zu Milchaustauscherfutter, insbesondere in Konzentrationen zwischen  
25 0,125 und 5 Gew.-%, vorzugsweise zwischen 0,2 und 3 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtfutter.

Weiterhin eignen sich die erfindungsgemäßen Präparate in der Schafaufzucht als  
30 Milchaustauscherzusatz bei der Frühentwöhnung von Sauglammern oder bei der

mutterlosen Aufzucht insbesondere in Konzentrationen zwischen 0,125 und 5 Gew.-%, vorzugsweise zwischen 0,2 und 3 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtfutter.

Die erfindungsgemäßen Präparate liegen in einem festen Aggregatzustand vor. Durch die vorliegende Erfindung werden sowohl die sonst problematische Handhabbarkeit flüssiger Säuren, als auch eine Entmischung bzw. ein Zerfließen nach einer gewissen Lagerzeit der Mischungsprodukte bzw. getränkter Salze gelöst. Das Präparat erweist sich zudem als besonders farbstabil und zeigt keine Braunverfärbungen, wie die Mischungen der Salze gemäß DE-A 197 39 319.

Weiterhin ist das erfindungsgemäße Präparat in der Lage den pH-Wert von Futtermitteln unerwartet stark zu senken, was sich auf den hygienischen Status des Futters auswirkt, wodurch eine verbesserte Haltbarkeit mikrobiologisch anfälliger Futtermittel erzielt wird. Die Pufferkapazität des Futtermittels wird durch den Einsatz der erfindungsgemäßen Präparate wesentlich besser überwunden als beispielsweise durch den Einsatz der getränkten Salze nach DE-A 197 39 319, teilweise auch besser als durch den Einsatz einer Carbonsäure allein.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Beispielen erläutert.

#### Beispiel 1

In 10 g Perligran 0 (Deutschen Perlite GmbH, Dortmund) werden 30 g Propionsäure bei gleichzeitiger mechanischer Durchmischung eingetropft. Anschließend werden je 30 g Citronensäure und Sorbinsäure dazugegeben und gut durchmischt.

#### Beispiel 2

In 10 g Perligran 0 werden 30 g Ameisensäure bei gleichzeitiger mechanischer Durchmischung eingetropft. Anschließend werden je 30 g Citronensäure und Sorbinsäure dazugegeben und gut durchmischt.



Beispiel 3

In 10 g Perligran 0 werden 30 g Milchsäure (80 %ig) bei gleichzeitiger mechanischer Durchmischung eingetroppt. Anschließend werden je 24 g Citronensäure und Sorbinsäure dazugegeben und gut durchmischt.

5

Beispiel 4

In 10 g Perligran 0 werden 30 g Essigsäure bei gleichzeitiger mechanischer Durchmischung eingetroppt. Anschließend werden je 30 g Citronensäure und Sorbinsäure dazugegeben und gut durchmischt.

10

Beispiel 5

In 10 g Perligran 0/1 (Deutschen Perlite GmbH, Dortmund) werden 30 g Propionsäure bei gleichzeitiger mechanischer Durchmischung eingetroppt. Anschließend werden je 30 g Citronensäure und Sorbinsäure dazugegeben und gut durchmischt.

15

Beispiel 6

In 10 g Perligran 0 werden 30 g Valeriansäure bei gleichzeitiger mechanischer Durchmischung eingetroppt. Anschließend werden je 30 g Citronensäure und Sorbinsäure dazugegeben und gut durchmischt.

20

Beispiel 7

In 10 g Perligran 0/1 werden 40 g Propionsäure bei gleichzeitiger mechanischer Durchmischung eingetroppt. Anschließend werden je 40 g Citronensäure und Sorbinsäure dazugegeben und gut durchmischt.

25

Beispiel 8

In 10 g Perligran 0 werden 30 g Phosphorsäure (85%ig) bei gleichzeitiger mechanischer Durchmischung eingetroppt. Anschließend werden je 30 g Citronensäure und Sorbinsäure dazugegeben und gut durchmischt.

30

Beispiel 9

In 10 g Perligran 0/1 werden 40 g Phosphorsäure (85%ig) bei gleichzeitiger mechanischer Durchmischung eingetroppt. Anschließend werden je 40 g Citronensäure und Sorbinsäure dazugegeben und gut durchmischt.

5

Beispiel 10

In 10 g Perligran 0/1 werden 40 g Ameisensäure bei gleichzeitiger mechanischer Durchmischung eingetroppt. Anschließend werden je 40 g Citronensäure und Sorbinsäure dazugegeben und gut durchmischt.

10

Getränkte Salze gemäß DE-A 197 39 319

Die unten in der Tabelle aufgeführten getränkten Salze wurden in Analogie zu DE-A 197 39 319 hergestellt. Sie wurden ohne Zusatz anderer Stoffe unter den unten in der Tabelle angegebenen Bedingungen gelagert und in regelmäßigen Abständen visuell auf Verfärbungen geprüft:

15

Art des Salzes	Zeit nach Gelbbraunverfärbung des Pulvers, verschlossen, - Dunkel bei 25 °C/7 °C Unter Sonnenlicht bei 25 °C/7 °C	Zeit nach Gelbbraunverfärbung einer 1%-igen wäßrigen Lösung, verschlossen, - Dunkel bei 25 °C/7 °C - Unter Sonnenlicht bei 25 °C/7 °C
Getränktes Salz aus Sorbat und Essigsäure (12 g Essigsäure, 75 g Ca-sorbat)	2 Monate / 2 Monate 4-5 Wochen / 2 Monate	3-4 Wochen / - 3-4 Wochen / -
Getränktes Salz aus Benzoat und Propionsäure (100 g Na-benzoat, 15 g Propionsäure)	5 Wochen / 7 Wochen 6 Wochen / 7 Wochen	6 Wochen / 8 Wochen 7 Wochen / 7 Wochen
Getränktes Salz aus Sorbat und Propionsäure (54 g Ca-sorbat, 8 g Propionsäure)	1-2 Wochen / 4-5 Wochen 1-2 Wochen / 3-4 Wochen	2-3 Wochen / 4-5 Wochen 3-4 Wochen / 4-5 Wochen
Getränktes Salz aus Ameisensäure und Sorbat (100 g Ca-sorbat, 15 g Ameisensäure)	4-5 Wochen / 2 Monate 4-5 Wochen / 2 Monate	3-4 Wochen / 3-4 Wochen 4-5 Wochen / -

Die oben angeführten getränkten Salze waren ohne Zusatz von Stabilisatoren in allen Fällen unter den o.g. Bedingungen i.a. spätestens nach 2 Monaten deutlich verfärbt.

Dagegen sind die Präparate aus den Beispielen 1 bis 10 über 6 Monate unter Sonnenlicht bei 25 °C lagerstabil und zeigen keine Braunverfärbung oder eine sonstige Änderung in einer ihrer Eigenschaften.

Vorteilhafterweise übersteigt der Gehalt an Säuren in den erfindungsgemäßen Präparaten in jedem Fall 80 Gew.-%, da zur Stabilisierung nur bis zu 20 Gew.-% Träger notwendig sind. In den getränkten Salzen sind solche Gehalte nicht zu erreichen.

**Reduzierung des pH-Wertes in einem Modellfutter**

Die folgenden Beispiele zeigen die erfindungsgemäßen Präparate im Vergleich zu reinen Carbonsäuren und den getränkten Salzen gemäß DE-A 197 39 319.

5

Es wurden 50 g Hartweizengrieß in 150 ml Trinkwasser 10 Minuten lang gerührt. Anschließend wurde das zu prüfende Präparat hinzugefügt und nach weiteren 5 Minuten Rühren der pH-Wert gemessen. Im einzelnen wurde der pH-Wert nach Zugabe von:

10

0 g;

0,5 g;

1,0 g;

1,5 g;

2,0 g und

15

2,5 g

des zu prüfenden Präparates eingesetzt. Folgende Tabellen zeigen die erhaltenen pH-Wert Differenzen zwischen Modellfuttermittel ohne und mit Zusatz des entsprechenden Präparates.

20

25

30

Getränkte Salze	0 g	0,5 g	1,0 g	1,5 g	2,0 g	2,5 g
	$\Delta$ pH					
DE-A 197 39 319, Bsp. 2 100g Ca-formiat + 15g Ameisensäure	0,0	-0,5	-0,9	-1,1	-1,3	-1,4
DE-A 197 39 319, Bsp. 6 100g Ca-formiat + 15g Propionsäure	0,0	-0,6	-1,3	-1,4	-1,5	-1,5
DE-A 197 39 319, Bsp. 7 100g Ca-propionat + 15g Propionsäure	0,0	-0,6	-0,7	-0,8	-0,8	-0,8
100g Ca-sorbat + 15g Ameisensäure	0,0	-0,7	-0,9	-1,1	-1,1	-1,2

Säure	0 g	0,5 g	1,0 g	1,5 g	2,0 g	2,5 g
	$\Delta pH$					
Fumarsäure	0,0	-2,9	-3,3	-3,4	-3,5	-3,6
Citronensäure	0,0	-2,6	-3,1	-3,4	-3,5	-3,6
Essigsäure	0,0	-2,3	-2,5	-2,7	-2,8	-2,9
Propionsäure	0,0	-2,1	-2,3	-2,5	-2,6	-2,7

Erfindungsgemäße	0 g	0,5 g	1,0 g	1,5 g	2,0 g	2,5 g
Präparate nach	$\Delta pH$					
Beispiel 1	0,0	-2,1	-2,5	-2,8	-3,0	-3,2
Beispiel 2	0,0	-2,2	-3,0	-3,3	-3,4	-3,6
Beispiel 3	0,0	-2,2	-2,7	-3,1	-3,3	-3,5
Beispiel 4	0,0	-2,1	-2,6	-2,8	-3,1	-3,2
Beispiel 5	0,0	-1,9	-2,5	-2,8	-3,0	-3,2
Beispiel 6	0,0	-2,0	-2,5	-2,8	-3,0	-3,1
Beispiel 7	0,0	-2,0	-2,5	-2,8	-3,0	-3,1
Beispiel 8	0,0	-2,1	-2,6	-3,2	-3,4	-3,7
Beispiel 9	0,0	-2,2	-3,0	-3,5	-3,8	-4,0
Beispiel 10	0,0	-2,0	-2,8	-3,2	-3,4	-3,5

Um die nutritive Wirksamkeit der erfindungsgemäßen Präparate im niedrigen Dosierungsbereich zu untersuchen, wurden Fütterungsversuche mit je 48 Absetzferkeln in Einzelhaltung durchgeführt. Das Futter der vier Versuchsgruppen war isoenergetisch zusammengesetzt und wurde den Tieren zur freien Aufnahme vorgelegt.

Es wurde ein Präparat aus Perlit als Träger, Milchsäure als flüssige Säure, Sorbinsäure und Citronensäure als feste Säure hergestellt. Dazu wurde in 10 g Perligran 0 25 g Milchsäure (80 %ig) bei gleichzeitiger mechanischer Durchmischung eingetroppt. Anschließend wurden 30 g Citronensäure und 40 g Sorbinsäure dazugegeben und gut durchmischt. Wird ein solches Präparat Ferkelfutter beigemischt ist kein verändertes Futteraufnahmeverhalten der Tiere festzustellen. Ein solches Präparat ist zudem leicht handhabbar und dem Saugferkelfutter (Prestarter) bzw. Ferkelaufzuchtfutter (Starterfutter) gut zuzudosieren.

Bezogen auf den Gehalt an Sorbinsäure wurden Konzentrationen von 0 (kein Zusatz), 0,55 und 1 % dem gesamten Tierfutter zugegeben. Es sollte gezeigt werden, ob Dosierungen, die oberhalb des Bereiches zur Konservierung liegen, schon nutritiv wirksam sind. Überraschenderweise zeigte dieser Zusatz zum Futter auch in den sehr niedrigen Konzentrationen, bei den Ferkeln eine deutliche Dosis-Wirkungsbeziehung bezogen auf das Wachstum. Zusätze steigerten die Wachstumsraten ausgehend von 491 g /Tag um 7 % (bezogen auf 0,55 % Sorbinsäuregehalt) bzw. 16 % (bezogen auf 1 % Sorbinsäuregehalt) ( $P < 0.05$ ). Dabei nahmen die Tiere um 7 % bzw. 14 % mehr Futter auf. Die Ergebnisse dieses Versuches sind in folgender Tabelle zusammengefasst.

Lebendgewichte, tägliche Zunahmen, Futterverzehr und Futterverwertung von Aufzuchtferkeln bei Zusatz von sorbinsäurehaltigem Präparat zum Futter.

Zusatz berechnet als % Sorbinsäure bezogen auf das Gesamtfutter; Tag 0-41	0	0,55	1,0
Anfangsgewicht, kg	7,60 $\pm 0,82$	7,60 $\pm 1,04$	7,60 $\pm 0,94$
Endgewicht, kg	27,72 <sup>ab</sup> $\pm 3,04$	29,16 <sup>ab</sup> $\pm 3,48$	30,96 <sup>a</sup> $\pm 3,35$
relativ	100	105,2	111,7
Zuwachsrate, g/d	491 <sup>b</sup> $\pm 72$	526 <sup>ab</sup> $\pm 65$	570 <sup>a</sup> $\pm 73$
relativ	100	107,1	116,1
Futterverzehr, g/d	678 <sup>ab</sup> $\pm 102$	729 <sup>ab</sup> $\pm 102$	775 <sup>a</sup> $\pm 93$
relativ	100	107,5	114,3
Futterverwertung(g Futter/g Zuwachs)	1,38 $\pm 0,04$	1,38 $\pm 0,06$	1,36 $\pm 0,08$
relativ	100	100	98,5

<sup>a, b</sup> Signifikant unterschiedliche Mittelwerte ( $p < 0.05$ )

5 Patentansprüche

1. Präparat, welches Sorbinsäure, mindestens eine bei Raumtemperatur (=23°C) flüssige Säure und mindestens eine weitere bei Raumtemperatur (=23°C) feste, von Sorbinsäure verschiedene organische Säure enthält.

10

2. Präparat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es zusätzlich einen Träger enthält.

15

3. Präparat nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Präparat mindestens 80 Gew.-% Säuren enthält.

4. Präparat nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß es 10 - 50 Gew.-% Sorbinsäure (bezogen auf das Präparat) enthält.

20

5. Präparat nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß es >0 - 40 Gew.-% (bezogen auf das Präparat), flüssige Säuren enthält.

25

6. Präparat nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die flüssige Säure ausgewählt wird aus einer oder mehreren der folgenden Säuren: Propion-, Essig-, Milch-, Valerian-, Ameisen-, Isobutter-, Trimethylessig-, 2-Methylbutter-, Hexan-, Butter-, Phosphor-, Salz- und Schwefelsäure.

30

7. Präparat nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß es >0 bis 50 Gew.-% (bezogen auf das Präparat), feste organische Säuren enthält.

8. Präparat nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die feste organische Säure ausgewählt wird aus einer oder mehreren der folgenden Säuren: Fumar-, Wein-, Äpfel-, Bernstein-, Adipin-, Ascorbin-, Glucon-, Citronen- und Aminosäuren.

9. Präparat nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß es maximal 20 % Träger enthält.
- 5 10. Präparat nach einem der Ansprüche 2 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger Perlit (Perlstein. E 599) ist.
11. Futtermittel, dadurch gekennzeichnet, daß es ein Präparat nach Anspruch 1 enthält.
- 10 12. Futtermittelzusatz, dadurch gekennzeichnet, daß es ein Präparat nach Anspruch 1 enthält.
- 15 13. Futtermittel nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß es 0,125 bis 7,5 Gew.-% (bezogen auf das Futtermittel) des Präparates enthält.
14. Verwendung des Präparates nach Anspruch 1 als Tierfutter- oder Futtermittelzusatz.
- 20 15. Verwendung nach Anspruch 14 in der Schweineaufzucht.
16. Verwendung nach Anspruch 14 in der Kälberaufzucht.
17. Verwendung nach Anspruch 14 in der Lämmeraufzucht.



5 Zusammenfassung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein sehr stabiles, gut handhabbares Präparat zum Einsatz in Tierfuttermitteln. Das Präparat enthält Sorbinsäure, mindestens eine weitere flüssige Säure und eine weitere feste organische Säure sowie ggf. einen Träger. Der Wirkstoffgehalt (als Säure) liegt dabei immer über 80 Gew-%. Weiterhin betrifft die Erfindung die Verwendung des Präparates allein in Futtermitteln oder in Abmischung mit anderen Futtermittelzusatzstoffen zur Verbesserung des hygienischen Status des Futters und zur Leistungsförderung in der Nutztieraufzucht.